

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-049217

(43)Date of publication of application : 23.02.1999 (a)(b)

(51)Int.Cl.

B65D 51/16
H01M 2/12

(21)Application number : 09-235340

(71)Applicant : OPUTONIKUSU SEIMITSU:KK

(22)Date of filing : 28.07.1997

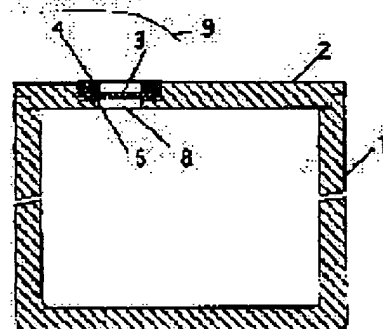
(72)Inventor : KINUTA KIYOSHIZU

(54) BATTERY HAVING SAFETY-VALVE AND SAFETY VALVE USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the one having the structure in which the weight of a battery container is reduced, both the inside and outside of the battery container are highly resistant to chemicals, the safety valve of an explosion-proof device is extremely highly accurate in burst pressure absolute-value and variation, and their low-cost supply is possible.

SOLUTION: The explosion-proof-safety-device-having container uses Al and Al alloy as the material of a battery container, and the safety valve 3 of the explosion-proof safety device 9 is airtightly sealed by contact bonding. This reduces the weight of the battery container to about a fraction of that of the conventional one. Also, the chemical resistance of the Al and Al alloy can be improved by a surface stabilization film. Further, the safety valve 3 is composed by bonding an upper plate and a lower plate together, thereby fixing them, and, as the material of the lower plate, the Al and Al alloy are used. Thus, the battery container and the safety valve 3 can be made of the same kind of material, and the battery having the safety valve 3 with excellent chemical-resistance can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-49217

(43)公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 5 D 51/16

B 6 5 D 51/16

B

H 0 1 M 2/12

1 0 1

H 0 1 M 2/12

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-235340

(22)出願日 平成 9 年 (1997) 7 月 28 日

(71)出願人 396026710

株式会社オプトニクス精密

栃木県足利市富士見町26

(72)発明者 網田 精敏

栃木県足利市富士見町26番地 株式会社オ

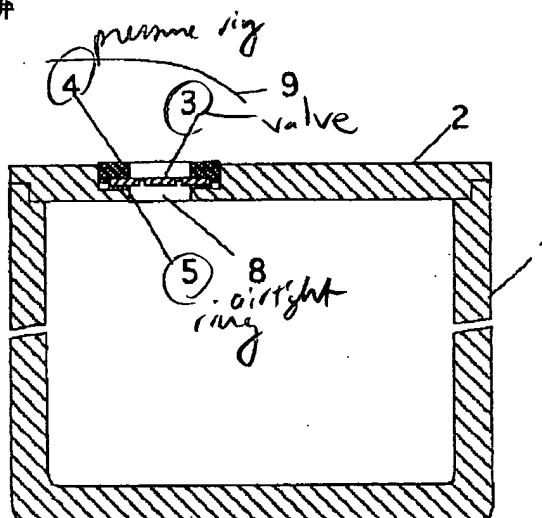
プトニクス精密内

(54)【発明の名称】 安全弁付き電池およびこれに用いる安全弁

(57)【要約】 (修正有)

【課題】電池容器の重量の軽量化と、電池容器の内部および外部とも耐薬品性に強い構造のものまた、防爆安全装置の安全弁は破壊圧力の絶対値とばらつきをきわめて高精度化し、これを低コストで供給できる構造のものを提供する。

【解決手段】電池容器の材料にA1およびA1合金を使い、防爆安全装置9の安全弁3を圧着によって気密封止することが特徴である。これによって従来よりも数分の一程度に電池容器の重量を軽減できる。また、A1およびA1合金は表面安定膜により耐薬品性を向上できる。本発明の安全弁3は上部板と下部板を接着によって固定することによって構成し、下部板材料にA1およびA1合金を用いることによって達成される。これによって電池容器と安全弁3が同種類の材料から構成でき、耐薬品性の優れた安全弁3付き電池を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 防爆安全装置付き容器において、圧着機構により安全弁を気密封止した構造をもつことを特徴とした防爆安全装置付き容器。

【請求項2】 防爆安全装置付き容器において、容器にA1またはA1合金の材料を用いたことを特徴とした請求項1記載の防爆安全装置付き容器。

【請求項3】 防爆安全装置付き容器において、該安全装置は容器蓋の貫通孔に少なくとも安全弁と圧着リングを配置し、主に圧着リングを変形させることによってこれらを固定した構造をもつことを特徴とした請求項1～2記載の防爆安全装置付き容器。

【請求項4】 防爆安全装置付き容器において、該安全装置は容器蓋の貫通孔に安全弁と気密リングを配置し、主に容器蓋の一部を変形させることによってこれらを固定した構造をもつことを特徴とした請求項1～2記載の防爆安全装置付き容器。

【請求項5】 防爆安全装置に用いる安全弁において、安全弁は上部板と下部板を接着によって固定することによって構成され、安全弁の作用をする下部板材料にA1およびA1合金の薄膜を用いることを特徴とした防爆安全装置に用いる安全弁。

【請求項6】 防爆安全装置に用いる安全弁において、安全弁は上部板と下部板を接着によって固定することによって構成され、安全弁の作用をする下部板材料に樹脂薄膜を用いることを特徴とした防爆安全装置に用いる安全弁。

【請求項7】 防爆安全装置付き容器において、安全弁に請求項5記載の安全弁を用いたことを特徴とした請求項1～4記載の防爆安全装置付き容器。

【請求項8】 防爆安全装置付き容器において、安全弁に請求項6記載の安全弁を用いたことを特徴とした請求項1～4記載の防爆安全装置付き容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リチウム電池、ニッケル水素電池および高圧小型ガスボンベなどの容器に防爆安全弁が取り付けられた防爆安全装置とこの安全弁の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電池用防爆安全装置として使われている構造を図7に示す。電池容器の内部圧力が加熱や過電流によって異常に高くなった時に、電池の爆発による事故を防ぐ目的で所定の圧力で破損し、ガス抜きをする安全弁が取り付けられている。従来の防爆安全装置79は電池容器の上蓋の一部に設けられた貫通孔78に、薄肉部をもつ安全弁73を溶接により気密封止した構造である。破壊圧力は一例として、 15Kg/cm^2 であるので安全弁の気密固定には微細な溶接ができるレーザ溶接がよく使われている。電池用防爆安全装置は、特開

昭59-79965号公報にステンレス鋼板を用いて述べられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の電池容器の材料はステンレス鋼板、鉄および鉄合金、ニッケルおよびニッケル合金が主に使われ、これに取り付ける安全弁も電池作用の腐食を避けるために同じ系列の材料が使われている。しかし、このような材料は比重が大きいため電池の重量が重くなる欠点がある。電気自動車用に大容量の電池を多数個搭載する用途には軽量化が必須の課題である。また、2次電池は寿命を長く、長期間劣化の少ない構成であることが必要で、このための一つとして電池容器の内部および外部とも化学変化（耐薬品性と呼ぶ）に強いことを課題にしており、従来の安価を目的とした鉄および鉄合金による電池では耐薬品性に乏しい欠点がある。また、安全弁を容器に気密封止する溶接技術は確立されたものであるが、レーザ溶接では設備投資が高く、作業時間が長い欠点がある。また、溶接技術は材料が限定され、A1系の金属は難しい欠点がある。今後、大量に安全弁付き電池が使用される見通しに対して大量生産用製造ラインはできるだけ低コストで構築できる技術の組み合わせを利用できることが好ましい。このため、本発明の第一の目的は軽量で耐薬品性が高く環境に強い電池を低コストで供給できる構造を提供することである。また、本発明の第二の目的は、破壊圧力の絶対値とばらつきをきわめて高精度化した安全弁を低コストで供給できる構造を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】従来技術の課題を解決するための手段を以下に記す。本発明の基本とする電池用防爆安全装置の構造を図1に示す。防爆安全装置9は安全弁3、圧着リング4および気密リング5から構成され、電池容器の上蓋2の貫通孔8に設けられている。本発明の第一の目的は電池容器の材料にA1およびA1合金を使い、安全弁を圧着によって気密封止することによって達成される。これによって従来よりも数分の一程度に電池容器の重さを低減することができる。また、A1およびA1合金はA1表面に形成される表面安定膜（酸化A1や窒化A1）によって耐薬品性がきわめて高い特徴がある。本発明の第二の目的は安全弁を上部板と下部板を接着によって固定することによって構成し、安全弁の作用をする下部板材料にA1およびA1合金を用いることによって達成される。これによって電池容器と安全弁が同種類のA1材料から構成でき、耐薬品性の優れた安全弁付き電池を提供することができる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図1～6を用いて説明する。

【0006】実施例1

まず、第一の実施例を図1と図2により詳細に説明す

る。A1材で箱1と上蓋2からなる電池容器を形成する。防爆安全装置9は安全弁3、圧着リング4および気密リング5から構成され、これが電池容器の上蓋2の貫通孔8に設けられている。図1は防爆安全装置9の組み立て後の構造であるが、この組み立て方を図2により説明する。電池容器の上蓋22には貫通孔28と安全弁の受け部26と圧着リングの逃げ部27が加工、形成されている。これに外径15mmのテフロン製の気密リング（Oリング）25、外径15mmのA1の安全弁23と外径16mmのA1の圧着リング24を順番に挿入する。圧着リング24が挿入される貫通孔28の内径の寸法公差は約0.2mmと緩くてよい。これは加工費と公差のバランスで決める。配列後は圧着リング24が上蓋2の上面より約0.3mm突出した設計にし、圧着リング24を平行に加重して圧着すると各部品も変形するがA1の圧着リング24は圧着リングの逃げ部27を埋める如く塑性変形し上蓋に固定される。気密性はOリング25と圧着リング24の変形によって保たれ、約25Kg/cm²までリークなしに固定できる構造であることが確かめられた。これは安全弁23の破壊圧力約15Kg/cm²に対して十分高い値である。なお、圧着リングの逃げ部27の形状は図のように三角形であったり、丸形や四角形であってもよい。

【0007】実施例2

次に、第二の実施例を図3により詳細に説明する。これは、第一の実施例で述べた防爆安全装置の別の構造による組み立て方である。以下、これを図2により説明する。電池容器の上蓋32には貫通孔38と安全弁の受け部36と圧着リングの逃げ部37が加工、形成されている。第一の実施例と異なるところは圧着リングの逃げ部37と圧着リング34の形状だけである。圧着リングの逃げ部37の形状は図のようにテーパー形であり、圧着後の気密性と耐圧の確保が十分に配慮されている構造である。圧着リング34の形状はテーパーがついていてもよい。両者を圧着した後は圧着リングの逃げ部37のテーパー形状に沿って圧着リング34が変形し、圧着後の密着面積が大きくとれる構造が特徴である。防爆安全装置39はA1の気密リング35とA1の安全弁33を圧着リング34で圧着されることで構成される。図3では気密リング35を用いているが、圧着後、密着面積が大きいのでこれを省略することも可能である。また、貫通孔38のテーパー方向は図3の天地を入れ替えてもよい。

【0008】以上、実施例1～2ではA1からなる安全弁をA1からなる容器に固定する構造を述べてきたが、本発明の主旨は圧着により安全弁を固定することの特徴としているので、安全弁や電池容器の材料はA1系に限定されるものではなく、用途に応じて例えばTi、Niおよびエンジニアリングプラスチックの材料等から構成してもよい。また、気密リングはテフロン、他、樹脂、ゴム材料またはA1の他、Ni等の金属材料であっても

よく、組み立ての順番も実施例1～2のように限定されるものではない。さらに付け加えると、気密リングは使用しなくてもよい場合もあり、本発明にとって気密リングは必須ではない。また、気密リングに相当する機能が安全弁や圧着リングに一体化されていてもよい。

【0009】実施例3

次に、第三の実施例を図4により詳細に説明する。これは、防爆安全装置の別の構造による組み立て方である。以下、これを図4により説明する。電池容器の上蓋42には貫通孔48と安全弁の受け部46と圧着部41が加工、形成されている。第一と第二の実施例と異なるところは圧着リングを用いずに上蓋42に圧着部41をこれの代わりにしたことである。図4に圧着前(a)と圧着後(b)の構造を示す。A1の気密リング45とA1の安全弁43をセットし、圧着治具40で加圧すると、上蓋42の圧着部41が変形して上記部品を固定44することができる。

【0010】以上、実施例1～3の様に圧着で安全弁を気密固定する方法は、従来の溶接の方法に比べて材料の組み合わせの自由度が極端に大きい。これによって、軽量の電池を安価に提供できるようになった。また、高信頼性の材料を選択できるので電池容器が長寿命のものも実現できるようになった。また、圧着による組み立て技術はすでに確立されたものであり、圧着作業は自動化しやすい特徴がある。このため製造ラインは従来の溶接法と比べて設備投資と維持費が一桁以上安く構成でき、製造コストは大幅に安くできる。圧着の作業時間は短いので生産性が上がり、本発明の構造と製造方法は大量生産に最適である。

【0011】実施例4

次に、第四の実施例を図5により詳細に説明する。これは本発明の防爆安全装置に使われる安全弁100の構造に関する。安全弁100の上面図と中心線における切断面を図4に示す。これは厚さ20μmのA1の下部板101と厚さ100μmのA1の上部板102をエボキシ系接着剤103で固着した構造である。A1の上部板102の一部はC字型に除去してあり、安全弁作動部分104にあたる、厚さ20μmのA1の下部板101が約15Kg/cm²±2.5Kg/cm²の圧力で破壊され、安全弁の機能をもつ。

【0012】この安全弁は次のような手順で作られる。厚さ100μmのA1の上部板に約3μmの厚さのエボキシ系接着剤を塗布し金型でパターンを抜く。この工程では多量の素子がばらばらにならないように連結手で繋いでおく。つぎに厚さ20μmのA1の下部板を上記上部板と接着面を介して密着し、両者を接着剤で固定する。この複合板を金型パターンで抜くか、カットで個々の素子に分割して安全弁を大量生産する。下部板には圧延で作った純A1の箔を用いる。これは(1)厚さのばらつきが±2.0～3.0μm以内の高精度であり、

(2) 膜中の欠陥(異物、ボイド等)がなく、(3) 材料費が安い点が特徴であり、安全弁として破壊圧力の絶対値が一定に揃った安全弁が安価に提供できる効果がある。破壊圧力の値は膜厚と上部板のパターン形状によって定められる。

【0013】実施例5

次に、第五の実施例を図6により詳細に説明する。これは本発明の防爆安全装置に使われる別の安全弁200の構造に関する。安全弁200の中央部の切断面は、樹脂薄膜の、厚さ10 μ mのポリフェニルスルフィド(PPS)の下部板201と厚さ40 μ mのNiの上部板202がエポキシ系接着剤203で固着した構造である。Niの上部板202の一部はC字型に除去してあり、安全弁作動部分204にあたる、厚さ10 μ m \pm 1.0 μ mのPPSの下部板203とエポキシ系接着剤203が約15Kg/cm² \pm 1.5Kg/cm²の圧力で破壊され、安全弁の機能をもつ。

【0014】この安全弁は次のような手順で作られる。SUS電極板に上部板202の逆ホトレジパターンを厚さ40 μ mで形成する。続いて電解鍍金によりNiパターンを40 μ mの厚さに形成し、のちホトレジを除去する。2 μ mの厚さのエポキシ系接着剤を塗布した厚さ10 μ mのPPSの下部板に上記Niパターンを密着、固定する。この後上記SUS電極板をNiパターンからはずし、沢山の安全弁が配列された複合板をえる。この複合板を金型パターンで抜くか、カット切断し、個々の素子に分割して安全弁を大量生産する。下部板のPPS膜も品質が保証されており、純Al箔と同等の特徴があり、破壊圧力の絶対値が一定に揃った安全弁を安価に提供できる特徴がある。樹脂薄膜にPPS膜を用いる例を述べたが、これに限定されるものでなく、ポリイミド等も利用できる。また、樹脂薄膜はピンホールがないので、これを下部板に用いた安全弁はピンホール検査が不要になりさらに低コストになる。

【0015】以上、実施例4～5では本発明の防爆安全装置に使われる安全弁の構造ならびに製造方法の例を述べたが、本発明の主旨は安全弁を構成する上部板と下部板を接着によって密着固定することを特徴としているので、実施例で述べた材料に限定されるものではない。電池の容器をAl系にすると、電池内部に接する安全弁の下部板材料は電池作用の腐食をさけるためにAlの同系かPPSを用いることが好ましい。この場合の安全弁の上部板はAl、NiおよびNi合金など任意の組み合わせが可能である。上部板のパターン加工には打ち抜きや電解鍍金の他に化学エッチングで除去してもよい。また、接着剤は有機系のほか、セラミックス系などの無機剤であってもよい。上部板と下部板を接着によって密着固定する方法は大面積のロール巻の薄膜を重ねてプレス

接着で形成できるので、自動化による大量生産に向いている。また、安全弁の破壊圧力に直接関係する下部板は品質のよい薄膜を選べるので、従来より安全弁の品質検査が省力化できるようになった。このような結果、高品質の安全弁を低コストで大量に供給できるようになった。

【0016】

【発明の効果】

(1) 電池等の防爆安全装置の安全弁を圧着で固定する構造により、Al系容器が使えるようになって、軽量で耐薬品性の優れた電池を安価に提供できるようになった。

(2) 上記製造方法によって製造コストが大幅に下がり、自動化と大量生産ができる製造ラインを安価に提供できるようになった。

(3) 防爆安全装置の安全弁を上部板と下部板に分け、両者を接着剤で固定する構造により、下部板にAl系材料が使えるようになり、Al系容器で耐薬品性の優れた電池を供給できるようになった。

(4) 安全板の破壊圧力を支配する下部板に品質のよいAl箔やピンホールなしのPPSフィルムを用いるので破壊圧力のばらつきが大幅に小さくなった。また、この製造方法は大量生産向きで、特性の揃った安全弁を安価に提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の電池用防爆安全装置の主要構成図。

【図2】本発明の実施例1の電池用防爆安全装置の組み立てにおける主要構成図。

30 【図3】本発明の実施例2の電池用防爆安全装置の組み立てにおける主要構成図。

【図4】本発明の実施例3の電池用防爆安全装置の組み立てにおける主要構成図。

【図5】本発明の実施例4の防爆安全装置用安全弁の主要構成図。

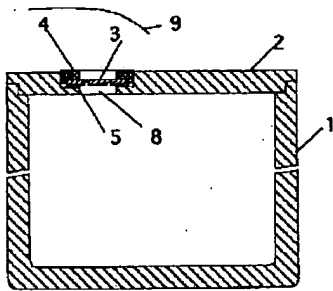
【図6】本発明の実施例5の防爆安全装置用安全弁の主要構成図。

【図7】従来の電池用防爆安全装置の主要構成図。

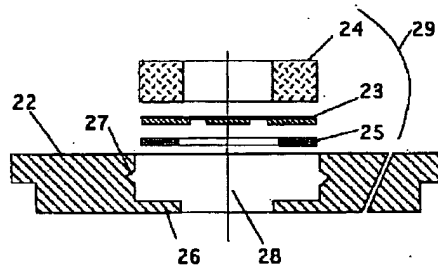
【符号の説明】

9、29、39、49、79…防爆安全装置
3、23、33、43、100、200、63…安全弁
4、24、34…圧着リング
5、25、35、45…気密リング
10、201…下部板
102、202…上部板
103、203…接着剤
104、204…安全弁作動部分。

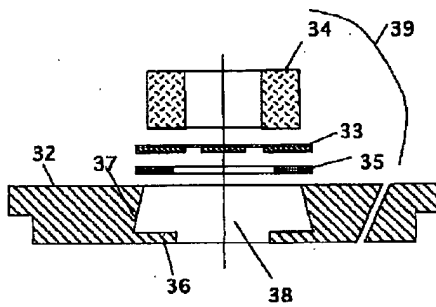
【図1】



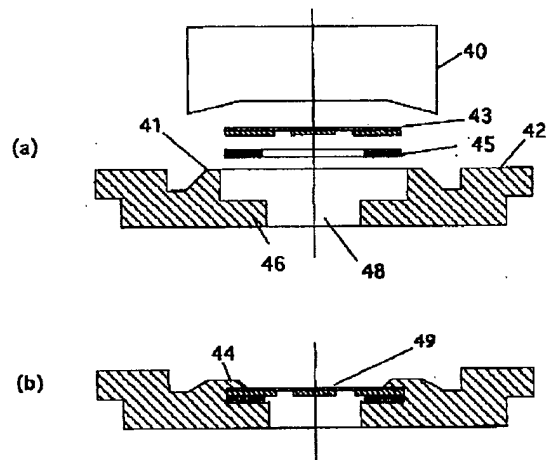
【図2】



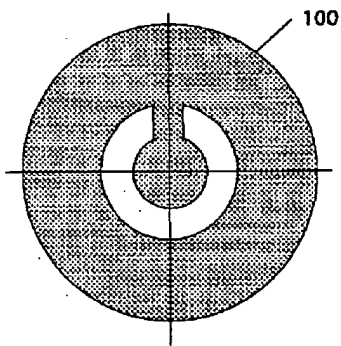
【図3】



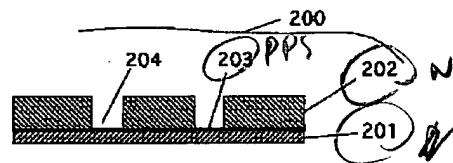
【図4】



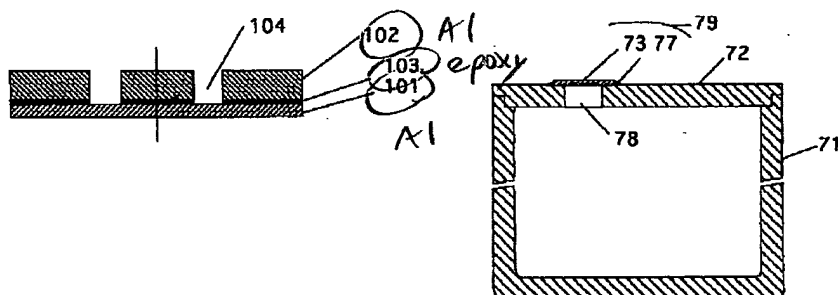
【図5】



【図6】



【図7】



NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The container with an explosion-proof safety device characterized by having the structure which carried out the hermetic seal of the relief valve according to the sticking-by-pressure mechanism in a container with an explosion-proof safety device.

[Claim 2] The container with an explosion-proof safety device according to claim 1 characterized by using the material of aluminum or aluminum alloy for a container in the container with an explosion-proof safety device.

[Claim 3] It is the container with an explosion-proof safety device according to claim 1 to 2 characterized by having the structure which fixed these by this safety device's arranging a relief valve and a sticking-by-pressure ring at least to the breakthrough of a container lid in a container with an explosion-proof safety device, and making a sticking-by-pressure ring mainly transform.

[Claim 4] It is the container with an explosion-proof safety device according to claim 1 to 2 characterized by having the structure which fixed these by this safety device's arranging a relief valve and an airtight ring to the breakthrough of a container lid in a container with an explosion-proof safety device, and making some container lids mainly transform.

[Claim 5] It is the relief valve used for the explosion-proof safety device characterized by using the thin film of aluminum and aluminum alloy for the charge of a lower plate which is constituted when a relief valve fixes an up board and a lower board by adhesion in the relief valve used for an explosion-proof safety device, and carries out an operation of a relief valve.

[Claim 6] It is the relief valve used for the explosion-proof safety device characterized by using a resin thin film for the charge of a lower plate which is constituted when a relief valve fixes an up board and a lower board by adhesion in the relief valve used for an explosion-proof safety device, and carries out an operation of a relief valve.

[Claim 7] The container with an explosion-proof safety device according to claim 1 to 4 characterized by using a relief valve according to claim 5 for a relief valve in the container with an explosion-proof safety device.

[Claim 8] The container with an explosion-proof safety device according to claim 1 to 4 characterized by using a relief valve according to claim 6 for a relief valve in the container with an explosion-proof safety device.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the structure of the explosion-proof safety device with which the explosion-proof relief valve was attached in containers, such as a lithium cell, a nickel hydride battery, and a high-pressure small chemical cylinder, and this relief valve.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure currently used as a conventional explosion-proof safety device for cells is shown in drawing 7. When the internal pressure of a cell container becomes high unusually by heating or the overcurrent, it damages by the pressure predetermined for the purpose which prevents the accident by cell bursting, and the relief valve which carries out deflation is attached. The conventional explosion-proof safety device 79 is the structure which carried out the hermetic seal of the relief valve 73 which has a thin-walled part in the breakthrough 78 prepared in a part of top cover of a cell container by welding. Since a burst pressure is 15 kg/cm² as an example, laser welding which can perform detailed welding is often used for airtight fixation of a relief valve. The explosion-proof safety device for cells uses a stainless steel plate for JP,59-79965,A, and is stated to it.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The material of the sequence same as the relief valve which a stainless steel plate, iron and an iron alloy, nickel, and a nickel alloy are mainly used, and the material of the conventional cell container attaches in this in order to avoid the corrosion of a galvanic action is used. However, since specific gravity is large, such a material has the fault to which the weight of a cell becomes heavy. It is the technical problem that lightweight-izing is indispensable for the use which carries many mass cells in electric vehicles. Moreover, a rechargeable battery is long in a life, it is required to be the few composition of prolonged degradation, the interior and the exterior of a cell container make it the technical problem to be strong to a chemical change (for it to be called chemical resistance) as one for it, and there is a scarce fault chemical-resistant by the cell by conventional iron and a conventional iron alloy aiming at ****. Moreover, although the welding technology which carries out the hermetic seal of the relief valve to a container is established, in laser welding, plant-and-equipment investment is high and there is a fault with long working hours. Moreover, as for welding technology, material is limited and the metal of aluminum system has a difficult fault. It is desirable that the production line for mass production method can use the combination of the technology which can be built as much as possible by the low cost to the prospect that a cell with a relief valve will be used in large quantities from now on. For this reason, the first purpose of this invention is lightweight and is offering the structure chemical resistance's being able to supply a high cell strong against environment by the low cost. Moreover, the second purpose of this invention is offering the structure which can supply the relief valve which high-degree-of-accuracy-ized the absolute value and dispersion of a burst pressure extremely by the low cost.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The The means for solving a technical problem of the conventional technology is described below. The structure of the explosion-proof safety device for cells made into the foundations of this invention is shown in drawing 1. The explosion-proof safety device 9 consists of a relief valve 3, a sticking-by-pressure ring 4, and an airtight ring 5, and is formed in the breakthrough 8 of the top cover 2 of a cell container. The first purpose of this invention uses aluminum and aluminum alloy on the material of a cell container, and is attained by carrying out the hermetic seal of the relief valve by sticking by pressure. The weight of a cell container can be conventionally reduced to about [1/several] by this. Moreover, aluminum and aluminum alloy have the feature that chemical resistance is very high, with the surface stable film (Oxidization aluminum and nitriding aluminum) formed in aluminum front face. The second purpose of this invention constitutes a relief valve by fixing an up board and a lower board by adhesion, and is attained by using aluminum and aluminum alloy for the charge of a lower plate which carries out an operation of a relief valve. By this, a cell container and a relief valve can consist of aluminum material of the same kind, and the chemical-resistant outstanding cell with a relief valve can be offered.

[0005]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained using drawing 1 -6.

[0006] an example 1 -- drawing 1 and drawing 2 explain the first example in detail first The cell container which consists of a box 1 and a top cover 2 by aluminum material is formed. The explosion-proof safety device 9 consists of a relief valve 3, a sticking-by-pressure ring 4, and an airtight ring 5, and this is prepared in the breakthrough 8 of the top cover 2 of a cell container. Although drawing 1 is the structure after the assembly of the explosion-proof safety device 9, drawing 2 explains this way of assembling. A breakthrough 28, the receptacle section 26 of a relief valve, and the roll off 27 of a sticking-by-pressure ring are processed and formed in the top cover 22 of a cell container. The airtight ring (O-ring) 25 of Teflon with an outer diameter of 15mm and the sticking-by-pressure ring 24 of aluminum with a relief valve [of aluminum with an outer diameter of 15mm / 23] and an outer diameter of 16mm are inserted in this in order. The dimensional tolerance of the bore of the breakthrough 28 in which the sticking-by-pressure ring 24 is inserted may be as loose as about 0.2mm. This is decided in the balance of a conversion cost and tolerance. After an array is made the design which the sticking-by-pressure ring 24 projected about 0.3mm from the upper surface of a top cover 2, and if the sticking-by-pressure ring 24 is weighted in parallel and it is stuck by pressure, although each part article will also be transformed, the sticking-by-pressure ring 24 of aluminum is deformed plastically so that the roll off 27 of a sticking-by-pressure ring may be buried, and is fixed to a top cover. Airtightness was maintained by deformation of the O-ring 25 and the sticking-by-pressure ring 24, and it was confirmed that it is structure fixable without leak up to about

$$15 \text{ kg/cm}^2 = 1471 \text{ kPa}$$

25 kg/cm². This is a sufficiently high value to burst-pressure about 15 kg/cm² of a relief valve 23. In addition, the configuration of the roll off 27 of a sticking-by-pressure ring may be a triangle as shown in drawing, or they may be a round shape and a square.

[0007] Drawing 3 explains an example 2, next the second example in detail. This is the way of assembling depended on another structure of the explosion-proof safety device stated in the first example. Hereafter, drawing 2 explains this. A breakthrough 38, the receptacle section 36 of a relief valve, and the roll off 37 of a sticking-by-pressure ring are processed and formed in the top cover 32 of a cell container. Different places from the first example are only the roll off 37 of a sticking-by-pressure ring, and the configuration of the sticking-by-pressure ring 34. The configuration of the roll off 37 of a sticking-by-pressure ring is a taper form as shown in drawing, and the airtightness after sticking by pressure and pressure-proof reservation are the structures where it is fully considered. The taper may attach the configuration of the sticking-by-pressure ring 34. The structure where the sticking-by-pressure ring 34 deforms in accordance with the taper configuration of the roll off 37 of a sticking-by-pressure ring after sticking both by pressure, and the large faying surface product after sticking by pressure can be taken is the feature. The explosion-proof safety device 39 consists of being stuck by pressure in the sticking-by-pressure ring 34 in the airtight ring 35 of aluminum, and the relief valve 33 of aluminum. Although the airtight ring 35 is used in drawing 3, since the faying surface product is large, it is also possible after sticking by pressure to omit this. Moreover, the direction of a taper of a breakthrough 38 may replace the top and bottom of drawing 3.

[0008] As mentioned above, although examples 1-2 have described the structure which fixes the relief valve which consists of aluminum to the container which consists of aluminum, since it is characterized by the main point of this invention fixing a relief valve by sticking by pressure, the material of a relief valve or a cell container is not limited to aluminum system, and may consist of Ti, nickel, material of engineering-plastics, etc., corresponding to a use. Moreover, airtight rings may be metallic materials, such as nickel besides a resin besides Teflon, rubber material, or aluminum, and the turn of an assembly is not limited like examples 1-2, either. If it furthermore adds, it may be necessary to use an airtight ring and an airtight ring is not indispensable for this invention. Moreover, the function equivalent to an airtight ring may be united with the relief valve or the sticking-by-pressure ring.

fl inside resin

[0009] Drawing 4 explains an example 3, next the third example in detail. This is the way of assembling depended on another structure of an explosion-proof safety device. Hereafter, drawing 4 explains this. A breakthrough 48, the receptacle section 46 of a relief valve, and the sticking-by-pressure section 41 are processed and formed in the top cover 42 of a cell container. A different place from the example of the first and the second ** is having made the sticking-by-pressure section 41 the top cover 42 instead of this, without using a sticking-by-pressure ring. The structure of (b) is shown in drawing 4 after (a) and sticking by pressure before sticking by pressure. If the airtight ring 45 of aluminum and the relief valve 43 of aluminum are set and it pressurizes with the sticking-by-pressure fixture 40, the sticking-by-pressure section 41 of a top cover 42 can deform, and the above-mentioned parts can be carried out fixed 44.

[0010] As mentioned above, the method of carrying out airtight fixation of the relief valve by sticking by pressure like examples 1-3 has the extremely large flexibility of the combination of material compared with the method of the conventional welding. By this, a lightweight cell can be cheaply offered now. Moreover, since a highly reliable material was chosen, what has a long lasting cell container could be realized. Moreover, the assembly technology by sticking by pressure is already established, and sticking-by-pressure work has the feature which is easy to automate. For this reason, compared with the conventional welding process, plant-and-equipment investment and a sustaining cost can constitute 1 or more figures of production lines at a low price, and a manufacturing cost is made at a low price sharply. Since the working hours of sticking by pressure are short, productivity goes up, and the structure and the manufacture method of this invention are the the best for mass production method.

[0011] Drawing 5 explains an example 4, next the fourth example in detail. This is related with the structure of the relief valve 100 used for the explosion-proof safety device of this invention. The cutting plane in the plan and center line of a relief valve 100 is shown in drawing 4. This is the structure which fixed the lower board 101 of aluminum with a thickness of 20 micrometers, and the up board 102 of aluminum with a thickness of 100 micrometers with the epoxy system adhesives 103. Some up boards 102 of aluminum are removed to the C character type, the lower board 101 of aluminum with a thickness of 20 micrometers equivalent to the safe valve-action portion 104 is destroyed by the pressure of about 15 kg/cm²**2.5 kg/cm², and it has the function of a relief valve.

[0012] This relief valve is made in the following procedures. Epoxy system adhesives with a thickness of about 3 micrometers are applied to the up board of aluminum with a thickness of 100 micrometers, and a pattern is extracted with metal mold. This process ties by the connection hand so that a lot of elements may not come apart. Next, the lower board of aluminum with a thickness of 20 micrometers is stuck through the above-mentioned up board and an adhesion side, and both are fixed with adhesives. this compound board -- metal mold -- it extracts by the pattern, or it divides into the element of each [a cutter], and a relief valve is mass-produced The foil of pure aluminum made with rolling is used for a lower board. Dispersion in (1) thickness is less than **2.0-3.0 micrometers in high degree of accuracy, this does not have the defects in (2) films (a foreign matter, void, etc.), and the point that (3) cost of materials are cheap is the feature, and it has the effect which the relief valve to which the absolute value of a burst pressure was uniformly equal as a relief valve can offer cheaply. The values of a burst pressure are texture **** by the pattern configuration of thickness and an up board.

[0013] Drawing 6 explains an example 5, next the fifth example in detail. This is related with the structure of another relief valve 200 used for the explosion-proof safety device of this invention. The cutting plane of the center section of the relief valve 200 is the structure which the lower board 201 of the poly FENI phosphorus sulfide (PPS) with a thickness of 10 micrometers of a resin thin film and the up board 202 of nickel with a thickness of 40 micrometers fixed with the epoxy system adhesives 203. Some up boards 202 of nickel are removed to the C character type, thickness 10micrometer**1.0micrometer the lower board 203 and the epoxy system adhesives 203 of PPS equivalent to the safe valve-action portion 204 are destroyed by the pressure of about 15 kg/cm²**1.5 kg/cm², and it has the function of a relief valve.

[0014] This relief valve is made in the following procedures. The reverse phot register pattern of the up board 202 is formed in an SUS electrode board by 40 micrometers in thickness. Then, nickel pattern is formed in the thickness of 40 micrometers by electrolysis plating, and a phot register is removed the back. The above-mentioned nickel pattern is stuck to the lower board of PPS with a thickness of 10 micrometers which applied epoxy system adhesives with a thickness of 2 micrometers, and it fixes to it. The above-mentioned SUS electrode board is removed from nickel pattern after this, and the compound board with which many relief valves were arranged is obtained. this compound board -- metal mold -- it extracts by the pattern, or cutter cutting is carried out, it divides into each element, and a relief valve is mass-produced Quality is guaranteed, and the PPS film of a lower board also has the feature equivalent to a pure aluminum foil, and has the feature which can offer cheaply the relief valve to which the absolute value of a burst pressure was uniformly equal. Although the example which uses a PPS film for a resin thin film was described, it is not limited to this and a polyimide etc. can be used. Moreover, since a resin thin film does not have a pinhole, pinhole inspection becomes unnecessary and the relief valve which used this for

the lower board becomes a low cost further.

[0015] As mentioned above, although examples 4-5 described the example of the manufacture method to the structure row of the relief valve used for the explosion-proof safety device of this invention, since it is characterized by the main point of this invention carrying out adhesion fixation of the up board which constitutes a relief valve, and the lower board by adhesion, it is not limited to the material stated in the example. When the container of a cell is made into aluminum system, in order to avoid the corrosion of a galvanic action, as for the charge of a lower plate of the relief valve which touches the interior of a cell, it is desirable to use affiliated [of aluminum] or PPS.

Arbitrary combination, such as aluminum, nickel, and nickel alloy, is possible for the up board of the relief valve in this case. For pattern processing of an up board, you may remove by punching or the chemical etching other than electrolysis plating. Moreover, adhesives may be inorganic agents, such as a ceramic system besides an organic system. Since the method of carrying out adhesion fixation of an up board and the lower board by adhesion can form the thin film of the roll volume of a large area by press adhesion in piles, it is fit for mass production method by automation. Moreover, directly, since the lower board related to the burst pressure of a relief valve chose the quality thin film, it could save labor the quality inspection of a relief valve conventionally. A quality relief valve can be supplied now in large quantities by the low cost such a result.

[0016]

[Effect of the Invention]

- (1) According to the structure which fixes the relief valve of explosion-proof safety devices, such as a cell, by sticking by pressure, aluminum system container can be used now and the lightweight and chemical-resistant outstanding cell can be cheaply offered now.
- (2) A manufacturing cost falls sharply by the above-mentioned manufacture method, and the production line which can perform automation and mass production method can be cheaply offered now.
- (3) The relief valve of an explosion-proof safety device was divided into the up board and the lower board, according to the structure which fixes both with adhesives, aluminum system material can be used now for a lower board, and the chemical-resistant outstanding cell can be supplied now with aluminum system container.
- (4) Since quality aluminum foil and a quality PPS film without a pinhole were used for the lower board which governs the burst pressure of a safe board, dispersion in a burst pressure became small sharply. Moreover, this manufacture method is the mass-production-method sense, and can offer now cheaply the relief valve to which the property was equal.

[Translation done.]